

**PRA RENCANA PABRIK**

**TEMBAGA SULFAT PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA  
OKSIDA DAN ASAM SULFAT  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
EVAPORATOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**HARY SUSASTRA**

**NIM. 1814902**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2020**



# **LEMBAR PERSETUJUAN**

## **PRA RENCANA PABRIK**

### **TEMBAGA SULFAT PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA OKSIDA DAN ASAM SULFAT KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA EVAPORATOR**

## **SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh:**

**HARY SUSASTRA**

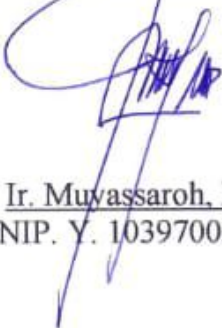
**1814902**

**Malang, 31 Januari 2020**

**Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Kimia**

  
**M. Istnaeny Hudha, ST. MT.**  
NIP. P 1030400400

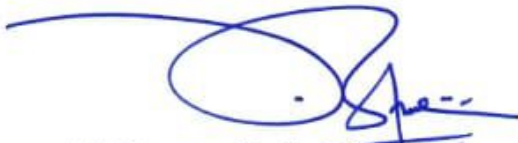
**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

  
**Ir. Muyassaroh, MT**  
NIP. Y. 1039700306

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**


Nama : HARY SUSASTRA  
NIM : 1814902  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK TEMBAGA SULFAT  
PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA OKSIDA DAN  
ASAM SULFAT KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN  
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :  
Hari : Minggu  
Tanggal : 2 Februari 2020  
Nilai : A

Ketua,



M. Istnaeny Hudha, ST, MT  
NIP. P. 1030400400


Sekretaris,



Rini Kartika Dewi, ST, MT  
NIP. Y. 1030100370


Anggota Penguji,

Penguji Pertama,



Rini Kartika Dewi, ST, MT  
NIP. Y. 1030100370

Penguji Kedua,



Dr. Nanik Astuti Rahman, ST, MT  
NIP. P 1030400391

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HARY SUSASTRA  
NIM : 1814902  
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul :

### **PRA RENCANA PABRIK**

### **TEMBAGA SULFAT PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA OKSIDA DAN ASAM SULFAT KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA EVAPORATOR**

Adalah Skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 5 Februari 2020

Yang membuat pernyataan,

HARY SUSASTRA  
NIM. 1814902

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pra Rencana Pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate Kapasitas 50.000 Ton/Tahun**” dengan lancar dan tepat waktu.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ir. Ellysa Nursanti, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Ir. Muyassaroh, MT selaku Dosen Pembimbing
5. Kedua orang tua kami yang telah memberikan dukungan serta doa kepada kami
6. Bapak/ Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 5 Februari 2020

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Tembaga Sulfate Pentahydrate dari dari tembaga oksida dan asam sulfat ini mengambil lokasi pendirian di Manyar, Gresik, Jawa Timur, dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 50.000 ton/tahun
- Jumlah hari kerja : 330 hari
- Bahan utama : Tembaga Oksida ( $\text{CuO}$ ) dan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Utilitas : Air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
  - ✓ Struktur : Sistem garis dan staf
  - ✓ Karyawan : 185 orang
- Analisa ekonomi
  - ✓ TCI : Rp 209.749.335.682
  - ✓  $\text{ROI}_{\text{BT}}$  : 29,7%
  - ✓  $\text{ROI}_{\text{AT}}$  : 22,3 %
  - ✓  $\text{POT}_{\text{BT}}$  : 2,52 Tahun
  - ✓  $\text{POT}_{\text{AT}}$  : 3,1 Tahun
  - ✓ BEP : 53,3%
  - ✓ SDP : 14,95%
  - ✓ IRR : 32,18%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Tembaga Sulfate Pentahydrate dari dari tembaga oksida dan asam sulfat layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I    PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II    SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III    NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV    NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V    SPESIFIKASI PERLATAN .....	V-1
BAB VI    PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII    INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII    UTILITAS.....	VIII-1
BAB IX    TATA LETAK.....	IX-1
BAB X    STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
BAB XI    ANALISIS EKONOMI .....	XI-1
BAB XII    KESIMPULAN.....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A. PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIKS B. PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIKS C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIKS D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIKS E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI .....	APP E-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar Harga Bahan Baku dan Produk.....	I-5
Tabel 1.2. Data Impor Data Impor Tembaga Sulfat Pentahydrate.....	I-7
Tabel 7.1. Tabel Tabel Alat Instrumentasi.....	VII-4
Tabel 7.2. Alat-Alat Keselamatan Kerja .....	VII-8
Tabel 8.1. Kualitas Air Kawasan Industri.....	VIII-2
Tabel 8.1. Kandungan Bahan pada Berbagai Air Industri .....	VIII-6
Tabel 9.1. Perincian Luas Tanah sebagai Bangunan Pabrik .....	IX-7
Tabel 10.1. Jadwal Penggantian Grup .....	X-14
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkatan Pendidikan Tenaga Kerja Pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate .....	X-16
Tabel 10.3. Daftar Upah (Gaji) Karyawan.....	X-20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi Pendirian Pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate .....	I-11
Gambar 2.1.	Blok diagram proses pembuatan Tembaga Sulfate Pentahydrate .....	II-1
Gambar 9.1.	Peta Lokasi Pabrik Tembaga Sulfate Pentahydrate .....	IX-5
Gambar 9.2.	Tata Letak Bangunan ( <i>plant layout</i> ) pra rencana pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate .....	IX-9
Gambar 9.3.	Tata letak peralatan proses pra rencana pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate .....	IX-12
Gambar 10.1.	Struktur Organisasi Pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate .....	X-23
Gambar 11.1.	Grafik Break Event Point (BEP) dan Shut Down Point (SDP) pra rencana Pabrik Tembaga Sulfat Pentahydrate .....	XI-8